

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2004341795 A**

(43) Date of publication of application: **02.12.04**

(51) Int. Cl.

**G08G 1/09**  
**G01C 21/00**  
**G08G 1/0969**

(21) Application number: **2003137154**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(22) Date of filing: **15.05.03**

(72) Inventor: **MIYAZAWA NORINARI**

(54) **ROAD TRAFFIC INFORMATION SYSTEM,  
SUBMERSION DETECTOR, NAVIGATION  
SYSTEM AND VEHICLE**

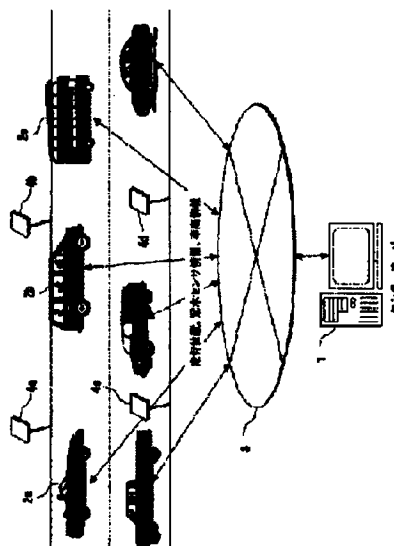
route bypassing the submersion where the vehicle is not  
able to pass, and guides a bypass route.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress the occurrence of vehicle breakdown and to preliminarily prevent the occurrence of traffic congestion by bypassing a submersion place where some vehicles are not able to pass among submersion.

**SOLUTION:** Each vehicle 2 is provided with a submersion sensor for detecting the existence of water and a navigation system for communicating with a center server 1. When the submersion is detected by the submersion sensor of the vehicle 2, location information detected by the navigation system, the submersion information detected by the submersion sensor and vehicle height information showing the set height of the submersion sensor are transmitted from the plurality of vehicles 2 to the center server 1. The center server 1 estimates the submersion place and calculates the submersion depth based on the received location information, submersion information and vehicle height information, and transmits it to each vehicle 2. The navigation system of the vehicle 2 received the information sets a



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-341795

(P2004-341795A)

(43) 公開日 平成16年12月2日(2004. 12. 2)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F 1		テーマコード (参考)
<b>G08G 1/09</b>	G08G 1/09	F	2F029
<b>G01C 21/00</b>	G01C 21/00	G	5H180
<b>G08G 1/0989</b>	G08G 1/0989		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-137154 (P2003-137154)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成15年5月15日 (2003. 5. 15)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100090516
			弁理士 松倉 秀実
		(74) 代理人	100098268
			弁理士 永田 豊
		(74) 代理人	100085006
			弁理士 世良 和信
		(74) 代理人	100089244
			弁理士 遠山 勉

最終頁に続く

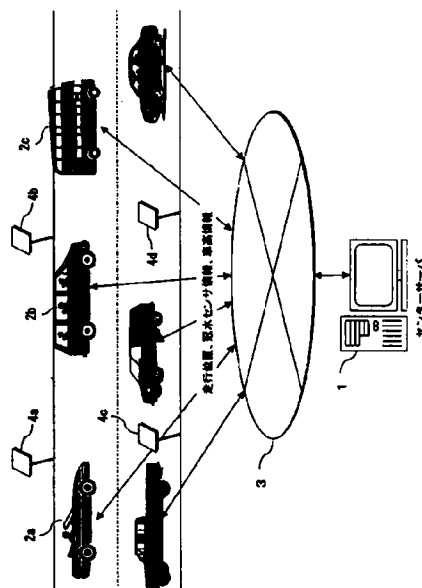
(54) 【発明の名称】 道路交通情報システム、冠水検知器およびナビゲーションシステム、ならびに車両

## (57) 【要約】

【課題】冠水のうちの、車両によって通行不能な冠水場所を回避して、車両故障の発生を抑制し、渋滞の発生を未然に防止する。

【解決手段】それぞれの車両2に、水の存在を検知する冠水センサと、センターサーバ1との間で通信可能なナビゲーションシステムを設置する。車両2の冠水センサが冠水を検知すると、複数の車両2から、ナビゲーションシステムが検出した位置情報と、冠水センサによる検知を示す冠水情報と、冠水センサの設置高さを示す車高情報とがセンターサーバ1に送信される。センターサーバ1は、受信した位置情報、冠水情報および車高情報に基づいて、冠水場所を推定するとともに冠水深さを算出して、各車両2に送信する。情報を受信した車両2のナビゲーションシステムは、通過不能な冠水を通らないルートを設定し、迂回ルートの案内を行う。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

サーバと、

複数の車両にそれぞれ設置され、液状有体物の存在を検知可能に構成された複数の冠水検知手段と、

上記複数の車両にそれぞれ設置され、上記サーバと通信可能に構成されているとともに、上記複数の車両のそれぞれの車両における位置情報を検出可能に構成された複数の位置検出手段とを有して構成され、

上記複数の冠水検知手段により冠水が検知された段階で、上記位置検出手段により検出された位置情報と、上記冠水検知手段により検知された冠水情報と、上記冠水検知手段の設置高さである車高情報とが上記サーバに送信され、

上記サーバが、受信した上記位置情報と上記冠水情報とに基づいて、冠水場所を推定するとともに、上記車高情報に基づいて、冠水深さを算出するように構成されている

ことを特徴とする道路交通情報システム。

## 【請求項2】

上記サーバが、上記冠水情報を受信可能な端末に送信するように構成されている

ことを特徴とする請求項1記載の道路交通情報システム。

## 【請求項3】

液状有体物の存在を検知可能に構成された検知センサと、

上記検知センサを覆う筐体と、

上記筐体の内部に設けられた少なくとも1つの遮断部材とを有して構成され、

上記筐体の部分に、上記液状有体物が侵入可能な少なくとも1つの第1の開口が設けられているとともに、空気を排出可能に構成された第2の開口が設けられ、

上記遮断部材が、上記検知センサと上記第1の開口との間において、上記検知センサから上記第1の開口を臨む範囲を遮る範囲に設けられている

ことを特徴とする冠水検知器。

## 【請求項4】

上記検知センサから上記第2の開口を臨む範囲に、さらに遮断部材が設けられている

ことを特徴とする請求項3記載の冠水検知器。

## 【請求項5】

車両の位置を計測可能に構成された位置検出手段と、

少なくとも地図情報および上記車両の位置を出力可能に構成された報知手段と、

交通情報を送受信するサーバと通信可能に構成された通信手段と、

上記位置検出手段、上記報知手段および上記通信手段を制御可能に構成された情報処理手段とを有し、

上記サーバから送信された、冠水場所情報と冠水深度情報とを含む冠水情報を受信した段階で、

上記報知手段により上記冠水場所を報知可能に構成されているとともに、

上記冠水場所における冠水深さと上記車両の通行可能な冠水深さとを比較し、上記冠水情報における上記冠水深さが上記車両の通行可能な冠水深さより大きい場合に、上記冠水場所を迂回する迂回ルートを設定し、上記報知手段により上記迂回ルートを報知可能に構成されている

ことを特徴とするナビゲーションシステム。

## 【請求項6】

液状有体物の存在を検知可能に構成された検知センサと、上記検知センサを覆う筐体と、

上記筐体の内部に設けられた少なくとも1つの遮断部材とを有して構成され、上記筐体の部分に、上記液状有体物が侵入可能な少なくとも1つの第1の開口が設けられているとともに、

空気を排出可能に構成された第2の開口が設けられ、上記検知センサと上記第1の開口との間において、上記遮断部材が、上記検知センサから上記第1の開口を臨む範囲を遮る範囲に設けられた冠水検知器が設置されている

10

20

30

40

50

ことを特徴とする車両。

【請求項7】

車両の位置を計測可能に構成された位置検出手段と、少なくとも地図情報および上記車両の位置を出力可能に構成された報知手段と、交通情報を送受信するサーバと通信可能に構成された通信手段と、上記位置検出手段、上記報知手段および上記通信手段を制御可能に構成された情報処理手段とを有し、上記サーバから送信された、冠水場所情報と冠水深度情報とを含む冠水情報を受信した段階で、上記報知手段により上記冠水場所を報知可能に構成されているとともに、上記冠水場所における冠水深度と上記車両の通行可能な冠水深度とを比較し、上記冠水情報における上記冠水深度が上記車両の通行可能な冠水深度より大きい場合に、上記冠水場所を迂回する迂回ルートを設定し、上記迂回ルートを上記報知手段により報知可能に構成されたナビゲーションシステムを備えている

10

ことを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、道路交通情報システム、冠水検知器およびナビゲーションシステム、ならびに車両に関し、特に、高度道路交通システム（ITS：Intelligent Transport System）技術に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

20

従来、車両に車載機を搭載し、渋滞情報、事故情報、気象情報などの交通情報を収集する交通情報システムが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

この特許文献1に記載された交通情報システムにおいては、車両に搭載される車載機にカーナビゲーションシステムが搭載され、位置情報が検出されるとともに、渋滞、事故、気象に関する情報がマニュアル入力されたり、自動的に検出されたりする。また、この車載機には、さらにレーザ・レーダが搭載され、車両台数、車速、車両の形状が検出され、これらに基づいて渋滞、事故情報が作成される。車両において収集されたこれらの情報は中継機を介してセンタに送信され、センタで加工された情報は、再び車両に送信される。

【0004】

30

【特許文献1】

特開平8-263783号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、車両の通行において進入する必要がある道路に、降雨の際などにおいて、冠水や水たまりなど（以下、冠水と総称）が発生している場合がある。この冠水は、多くの場合、車両の運転者にとって突然道路上に現れるため、この冠水に進入せざるを得ない状態になることがある。

【0006】

このような冠水は、その上面から道路面までの深さが浅い場合には、ほとんどの車両は通行することができるが、降雨量が多い場合など、冠水が深くなってしまうと、その冠水において、車両がスタック（動けなくなる）してしまう場合がある。

40

【0007】

また、この冠水において車両がスタックする深さは、車高が低い車両であるほど浅くなり、車高が高い車両ほど深くなる。換言すると、冠水が発生している場所において、車高の高い車両が通過可能であったとしても、車高の低い車両が通行できない状態も生じ得る。

【0008】

この場合、車高の高い車両が通行できたことから、車高の低い車が通行しようとする、この車高の低い車両がスタックしてしまい、場合によっては、例えば電気系統などに浸水して車両故障が発生し、その車両に修理が必要になるのみならず、道路上で、この冠水が

50

生じている位置を起点として、渋滞が生じる可能性もあるなど、種々の問題が発生してしまう。

【0009】

そのため、このような、車両の車高によって通行不能となる冠水を回避することができ、これによって、車両故障や渋滞発生を抑制することができる技術の開発が望まれていた。

【0010】

したがって、この発明の目的は、降雨時などに道路上に発生する冠水や水たまりなどのうちの、車両に応じて通行不能な場所を回避することができ、これによって、車両故障の発生を抑制し、渋滞の発生を未然に防止することができる道路交通情報システムを提供することにある。

10

【0011】

また、この発明の他の目的は、降雨時などに道路上に発生する水たまりのうちの、車両に応じて通行不能な水たまりを検知することができる冠水検知器を提供することにある。

【0012】

また、この発明のさらなる目的は、降雨時などに道路上に発生する水たまりのうちの、車両ごとで通行不能な水たまりの存在を、車両の運転手に報知、通知することができ、これによって、車両故障の発生を抑制したり渋滞の発生を未然に防止したりすることができるナビゲーションシステムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

20

上記目的を達成するために、この発明の第1の発明は、

サーバと、

複数の車両にそれぞれ設置され、液状有体物の存在を検知可能に構成された複数の冠水検知手段と、

複数の車両にそれぞれ設置され、サーバと通信可能に構成されているとともに、複数の車両のそれぞれの車両における位置情報を検出可能に構成された複数の位置検出手段とを有して構成され、

複数の冠水検知手段により冠水が検知された段階で、位置検出手段により検出された位置情報と、冠水検知手段により検知された冠水情報と、冠水検知手段の設置高さである車高情報とがサーバに送信され、

30

サーバが、受信した位置情報と冠水情報とに基づいて、冠水場所を推定するとともに、車高情報に基づいて、冠水深さを算出するように構成されている

ことを特徴とする道路交通情報システムである。

【0014】

この第1の発明において、典型的には、サーバは、冠水場所情報および冠水深度情報を受信可能な端末に送信するように構成されている。

【0015】

この発明の第2の発明は、

液状有体物の存在を検知可能に構成された検知センサと、

検知センサを覆う筐体と、

40

筐体の内部に設けられた少なくとも1つの遮断部材とを有して構成され、

筐体の部分に、液状有体物が侵入可能な少なくとも1つの第1の開口が設けられているとともに、空気を排出可能に構成された第2の開口が設けられ、

遮断部材が、検知センサと第1の開口との間において、検知センサから第1の開口を臨む範囲を遮る範囲に設けられている

ことを特徴とする冠水検知器である。

【0016】

この発明の第3の発明は、

車両の位置を計測可能に構成された位置検出手段と、

少なくとも地図情報および車両の位置を出力可能に構成された報知手段と、

50

交通情報を送受信するサーバと通信可能に構成された通信手段と、位置検出手段、報知手段および通信手段を制御可能に構成された情報処理手段とを有し、サーバから送信された、冠水場所情報と冠水深度情報とを含む冠水情報を受信した段階で、

報知手段により冠水場所を報知可能に構成されているとともに、冠水場所における冠水深さと車両の通行可能な冠水深さとを比較し、冠水情報における冠水深さが車両の通行可能な冠水深さより大きい場合に、冠水場所を迂回する迂回ルートを設定し、報知手段により迂回ルートを報知可能に構成されていることを特徴とするナビゲーションシステムである。

【0017】

この発明の第4の発明は、液状有体物の存在を検知可能に構成された検知センサと、検知センサを覆う筐体と、筐体の内部に設けられた少なくとも1つの遮断部材とを有して構成され、筐体の部分に、液状有体物が侵入可能な少なくとも1つの第1の開口が設けられているとともに、空気を排出可能に構成された第2の開口が設けられ、検知センサと第1の開口との間において、遮断部材が、検知センサから第1の開口を臨む範囲を遮る範囲に設けられた冠水検知器が設置されている

ことを特徴とする車両である。

【0018】

この発明の第5の発明は、車両の位置を計測可能に構成された位置検出手段と、少なくとも地図情報および車両の位置を出力可能に構成された報知手段と、交通情報を送受信するサーバと通信可能に構成された通信手段と、位置検出手段、報知手段および通信手段を制御可能に構成された情報処理手段とを有し、サーバから送信された、冠水場所情報と冠水深度情報とを含む冠水情報を受信した段階で、報知手段により冠水場所を報知可能に構成されているとともに、冠水場所における冠水深さと車両の通行可能な冠水深さとを比較し、冠水情報における冠水深さが車両の通行可能な冠水深さより大きい場合に、冠水場所を迂回する迂回ルートを設定し、迂回ルートを報知手段により報知可能に構成されたナビゲーションシステムを備えている

ことを特徴とする車両である。

【0019】

第2の発明および第4の発明において、典型的には、検知センサから第2の開口を臨む範囲に、さらに遮断部材が設けられている。

【0020】

上述のように構成されたこの発明による道路交通情報システムによれば、降雨後などにおいて、道路上に存在する冠水や水たまりなどの場所および深さを検知して、車両に対して通知することができるとともに、その冠水の存在と、通行の可否を、運転者にあらかじめ報知することが可能となる。

【0021】

また、上述のように構成されたこの発明によるナビゲーションシステムおよびこれを備えた車両によれば、降雨後に道路上に発生する冠水などを検知することができるとともに、これらの冠水などを運転者の運転する車両が通行できるか否かを、運転者自身があらかじめ認識することが可能となるとともに、通過不能の冠水に遭遇することを防止することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態の全図においては、同一または対応する部分には同一の符号を付す。図1に、この一実施形態による道路交通情報システムを示す。

【0023】

すなわち、図 1 に示すように、この一実施形態による道路交通情報システムにおいては、センターサーバ 1 と、端末としての車両 2（車両 2 a, 2 b, 2 c, …）とが、広域ネットワーク（WAN）3 を介して、通信可能に構成されている。

【0024】

また、この広域ネットワーク 3 は、道路近傍の適所に設けられる中継機 4（中継機 4 a, 4 b, 4 c, …）がインターフェースとなって、センターサーバ 1 と通信可能に設定されている。

【0025】

これらの中継機 4 は、中継機用の支持塔に中継機 4 が取付けられていたり、信号機、街灯柱、歩道橋および陸橋などの、いわゆる道路に関連する建造物、構造物、施設などの設備に設置されていたりする。なお、必要に応じて、道路交通情報システムにおいて、たとえば電光掲示板などの表示盤（図示せず）を含む構成としてもよく、中継機 4 などと同様にして設置されている。

【0026】

また、この一実施形態による道路交通情報システムは、適当な広さの地域にわたって設置されている。この地域は、日本全国でも、島ごとの広さの地域でもよく、さらには、関東地方、関西地方、中部地方などの単位であってもよい。また、地域としては、都道府県や市町村などの行政区画や、これらの行政区画が複数に渡った地域でもよい。そして、道路交通情報システムが設けられる地域は、複数のエリアに分割される。これらのエリアは、交通情報の収集に適した広さや区域、交通流制御に適した区域などが一単位となって定められ、1つのエリアに少なくとも1つの中継機 4 が設けられる。なお、1つの中継機 4 の網羅可能な範囲をエリアの単位とすることも可能である。

【0027】

次に、この一実施形態による道路交通情報システムを利用可能な位置センサとして作動するナビゲーションシステムなどの車載機を搭載した車両 2 について説明する。図 2 に、この一実施形態による車両に搭載される位置センサとしての、ナビゲーションシステムの構成を示す。

【0028】

図 2 に示すように、この一実施形態による車載機は、主に、種々のセンサ、通信装置および情報処理装置から構成される。この一実施形態によるセンサとしては、車速センサ 1 3、冠水センサ 1 4 および位置センサが設けられている。これらのセンサのうちの車速センサ 1 3 は、通常の車両に設けられる速度計により実現可能である。また、冠水センサ 1 4 の詳細は後述する。

【0029】

また、この一実施形態においては、位置センサとして、カーナビゲーションシステム 2 0 が利用されている。この位置センサは、車両の位置を表わすデータ（緯度、経度および必要に応じて高度）を出力可能に構成されている。なお、カーナビゲーションシステム 2 0 を用いることなく、位置センサのみを単体で設置することも可能である。

【0030】

また、通信装置は、受信機 1 1 および送信機 1 2 から構成されている。これらの受信機 1 1 および送信機 1 2 は、主に中継機 4 と交信することにより、センターサーバ 1 との間でデータの送受信を行うためのものである。また、この一実施形態において、センターサーバ 1 と車両に搭載されたカーナビゲーションシステムとの間で通信されるデータとしては、少なくとも、車両 2 の走行位置、冠水センサ 1 4 による冠水センサ情報および、車両 2 に冠水センサ 1 4 が取り付けられた場合の高さとしての車高情報が含まれている。

【0031】

また、情報処理装置 1 0 は、小型コンピュータまたはマイクロプロセッサ、メモリ（ROM、RAM）や、ハードディスクなどの補助記憶装置や、インターフェース回路などから構成されている。

【0032】

10

20

30

40

50

この情報処理装置10は、車速センサ13、冠水センサ14およびカーナビゲーションシステム20から得られる情報データ、具体的には、例えば車両の走行位置、冠水センサ14による検知情報、および個々の車両の車高に関する情報（車高情報）を、送信機12を通じ中継機4を介してセンターサーバ1に送信可能に構成されている。

【0033】

また、情報処理装置10は、センターサーバ1から中継機4を介して送信され、受信機11により受信された交通情報や気象情報などを、カーナビゲーションシステム20の表示部25や、ブザー、スピーカなどの音声出力装置（図示せず）に出力可能に構成されている。なお、カーナビゲーションシステム20の表示部25を用いることなく、交通情報や気象情報の専用の表示装置を設けることも可能である。

10

【0034】

また、カーナビゲーションシステムは、従来公知のように、地図を表示するとともに、この表示された地図上に、現在位置、目的位置および最適経路（走行ルート）などが、種々の方法（例えば、平面地図や俯瞰図）により表示され、音声や表示によって、運転者に報知する構成である。

【0035】

具体的に、この一実施形態によるカーナビゲーションシステム20においては、中央演算処理装置（CPU）21、位置測定のためのGPS受信機22、地図データベース23、各種センサ24、およびマンマシンインターフェイスとしての表示部25および入力部26を有して構成されている。

20

【0036】

地図データベース23は、一般に、ハードディスク（HD）や、DVD（Digital Versatile Disc）などの記録媒体に格納されており、いくつかの縮尺の地図を表わすデータが格納されている。

【0037】

また、車両の位置測定の方法に関しては、種々の方式を採用可能であり、一般的に複数の方式を併用することにより正確な位置が求められる。この種々の方式のうちのGPS（Global Positioning System）方式は、複数の人工衛星から発射される電波を、GPS受信機22により受信して、その到達時間を計測するとともに、衛星からの距離を計算して、車両の現在位置を測定するシステムである。また、路側に設けられる電波発信設備（ビーコン）からの電波を受信して位置を計測する方式もある。この場合、上述した中継機4がビーコンとしての役割を兼用する。このときの位置計測用の信号は、受信機11により受信され、CPU21に供給される。

30

【0038】

また、センサ24としては、ジャイロや車輪速差センサなどが含まれている。そして、CPU21は、これらの受信電波や、センサからの信号に基づいて、必要に応じて地図データベースによって表わされる道路地図を用いて走行位置を修正し（マップ・マッチング）、正確な走行位置を表示可能なデータを生成する。

【0039】

以上のようにして、この一実施形態によるカーナビゲーションシステムが構成されている。次に、このカーナビゲーションシステムにおける車両に備えられる冠水センサ14について説明する。図3に、この一実施形態による冠水センサ14の構造の一例を示し、図4に、この冠水センサ14の取り付け状態の一例を示す。

40

【0040】

この一実施形態による冠水センサ14においては、道路上の水などの液状の有体物を的確に検知する必要があるため、液状有体物を検知するセンサの近傍において、道路上の冠水の状態を正確に反映させなければならない。

【0041】

そのためには、道路上の水などの液状有体物の跳ねが検知センサに接触したり、道路上の冠水を通過した後に検知センサの近傍に水などの液状有体物が残留したりするのを防止す

50



る必要がある。

【0042】

そこで、この一実施形態による冠水センサ14は、道路上の液状有体物の跳ね（例えば、水跳ね）が検知センサに直接接触しないように、かつ、車両が冠水を通過した後に、この検知センサの近傍に液状有体物が残留しないように構成されているとともに、車両2における冠水を検知可能な位置に設置されている。

【0043】

すなわち、具体的には、図3Aおよび図3Bに示すように、この冠水センサ14は、水などの液状の有体物を検知可能な検知センサ140と、この検知センサ140を覆う筐体141と、筐体141の内部に仕切板状に設けられた、遮断部材としてのバッファプレート142とを有して構成されている。また、筐体141の下部に液入出口143、144が形成されているとともに、筐体141の上部に空気穴145が形成されている。

【0044】

バッファプレート142は、液状有体物の道路からの跳ねが検知センサ140に直接接触するのを防止するためのものであり、検知センサ140と、液入出口143、144との間において、検知センサ140からそれぞれの液入出口143、144をそれぞれ臨む範囲を遮るように設けられている。また、空気穴145に対しても同様に、検知センサ140から空気穴145を臨む範囲を遮るように、バッファプレート142が設けられている。

【0045】

また、液入出口144は、筐体141の内部に水などの液状有体物が侵入したり、液状有体物を排出したりする開口である。また、空気穴145は、これらの液入出口143、144からの液状有体物の侵入および排出を容易にするために、空気を出入り可能にするための開口である。

【0046】

また、この冠水センサ14の車両2への取り付け位置としては、例えば、図4に示すように、車両2の例えばアンダーカバー（図示せず）の底面部を挙げることができる。そして、上述した検知センサ140により水分が検知された時点で、道路面からアンダーカバーの底面の冠水センサ14における検知センサ140までの距離以上、いわゆる車両2の地上高 $h$ 以上の深さの冠水の存在を検知可能に構成されている。

【0047】

すなわち、図4に示す位置に取り付けられた冠水センサ14によって、車両2が車高 $h$ 以上の水たまりや冠水を通ると、空気穴145から空気が排出されつつ、液入出口143、144から水などの液状有体物が速やかに侵入する。そして、この液状有体物の侵入が検知センサ140にまで達すると、検知センサ140は、冠水状態を検知して冠水検知信号（冠水センサ情報）を情報処理装置10に供給するように構成されている。

【0048】

また、冠水センサ14を車両のアンダーカバーの底面に設置する場合、車両2の地上高 $h$ 、すなわち冠水センサ14により冠水が検知される高さ $h$ は、車両の車種や形式によって相違する値である。そのため、種々の車両2におけるアンダーカバーの底部に冠水センサ14を取り付けた場合、同じ冠水であったとしても、車両2によって、その冠水が冠水センサ14によって検知されたり検知されなかったりする。すなわち、地上高 $h$ が高い車両2は、冠水を検知しにくく、反対に、地上高 $h$ が低い車両2は、冠水を検知しやすい。

【0049】

次に、以上のように構成されたこの一実施形態による冠水センサ14とナビゲーションシステムとを用いた道路交通情報システムによる冠水情報の処理方法について説明する。図5に、この一実施形態によるセンタサーバ1による冠水情報処理のフローチャートを示す。

【0050】

すなわち、図1に示す各車両2（車両2a、2b、2c、…）には、上述のように構成さ

10

20

30

40

50

れた冠水センサ 14 が備えられている。そして、これらの車両 2 において、冠水センサ 14 により冠水を検知したときには、冠水センサ 14 から、冠水センサ情報が情報処理装置 10 に供給される。

【0051】

冠水センサ情報が供給された情報処理装置 10 は、位置センサとしてのカーナビゲーションシステムから現在の走行位置のデータを受け取り、この走行位置データと、冠水センサ 14 の設置されている高さ  $h$ （地上高  $h$ ）のデータ（車高情報）とを、広域ネットワーク 3 を介して、センターサーバ 1 に送信する。

【0052】

そして、図 5 に示すように、センターサーバ 1 においては、冠水センサ情報を受信したか否かの判断が行われる（ステップ S T 1）。冠水センサ情報が受信された場合には、ステップ S T 2 に移行する。

10

【0053】

ステップ S T 2 において、センターサーバ 1 は、それぞれの車両 2 から送信された走行位置データおよび車高情報を対応付けして、センターサーバ 1 の記憶部に格納し、蓄積する。その後、ステップ S T 3 に移行する。

【0054】

ステップ S T 3 においては、受信した冠水センサ情報が、所定数以上蓄積されたか否かの判断を行う。このとき、冠水センサ情報が所定数未満であれば、ステップ S T 1 に移行して、冠水センサ情報の受信待ちを継続する。ここで、所定数としては、例えば、受信した車高情報のばらつき（例えば分散）が、統計的に冠水の存在位置を特定することができる数値などを挙げることができるが、必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば 300 などの所定値により設定することも可能である。

20

【0055】

その後、所定数以上の冠水センサ情報が蓄積された段階で、ステップ S T 4 に移行する。ステップ S T 4 においては、所定数以上の車両 2 から冠水センサ情報、走行位置データおよび車高情報を受信したセンターサーバ 1 が、それぞれの車両 2 から供給された車高情報の統計解析処理を実行する。このとき、センターサーバ 1 においては、走行位置データごとに区分けし、これらの走行位置データのうちの、極めて近い走行位置データにおける車高情報に関して統計解析処理を実行するのが好ましいが、走行位置データと車高情報とに対して、並行して統計解析処理を実行するようにしても良い。

30

【0056】

そして、ステップ S T 5 に移行し、センターサーバ 1 は、走行位置データによる区分けに基づいて、冠水の位置を推定的に特定するとともに、車高情報に関する統計解析処理の結果に基づいて、冠水の深さを統計的に算出する。

【0057】

その後、ステップ S T 6 に移行し、センターサーバ 1 は、広域ネットワーク 3 および中継機 4 を介して、以上のようにして特定された冠水の位置のデータ（冠水位置データ）と冠水の深さのデータ（冠水深度データ）とを、受信可能な全ての車両 2 に送信し、センターサーバ 1 における冠水情報処理が終了する。

40

【0058】

そして、センターサーバ 1 から送信された冠水位置データおよび冠水深度データを受信機 11 によって受信した車両 2 においては、これらの冠水位置データおよび冠水深度データが情報処理装置 10 を通じて CPU 21 に供給され、カーナビゲーションシステムにおいて、所定の処理が実行される。

【0059】

すなわち、車両 2 において、冠水位置データは、地図データベース 23 に基づく地図データに重畳されて、表示部 25 に表示される。他方、冠水深度データは、CPU 21 により、車両 2 に取り付けられた冠水センサ 14 の高さ  $h$ （車高情報）と比較される。そして、冠水深度データにおける冠水深さの値が、この車両 2 における車高情報より大きい場合、

50

カーナビゲーションシステムにより設定されていた走行ルートが、冠水の位置を回避する迂回ルートに変更される。

【0060】

以上のようにして、それぞれの車両2から冠水情報が収集され、この収集された冠水情報に基づいて、道路上の冠水場所および冠水深さの情報が全ての車両2に提供される。

【0061】

以上説明したように、この一実施形態によれば、道路の冠水場所を統計的に特定することができるのみならず、これらのデータを用いて、車両2の運転者が冠水深さを認識することができるので、冠水深さが車両2にとって通過不可能である場合に、車両2の迂回ルートを選択することができ、冠水に車両2がスタックして車両故障が発生したり、渋滞が発生したりすることを未然に防止することが可能となる。

10

【0062】

以上、この発明の一実施形態について具体的に説明したが、この発明は、上述の一実施形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【0063】

例えば、上述の一実施形態において挙げた数値、カーナビゲーションシステムの構成、冠水センサの構成は、あくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる数値、カーナビゲーションシステムの構成や冠水センサの構成を採用することも可能である。

【0064】

【発明の効果】

20

以上説明したように、この発明による道路交通情報システムによれば、複数の車両に設置された複数の冠水検知手段により冠水が検知された段階で、位置検出手段により検出された位置情報と、冠水検知手段により検知された冠水情報と、冠水検知手段の設置高さである車高情報とがサーバに送信され、サーバが、受信した位置情報と冠水情報とに基づいて、冠水場所を推定するとともに冠水深さを算出するように構成されていることにより、降雨時などに道路上に発生する冠水のうちから、車両に応じて通行不可能な冠水を回避することができ、これによって、車両故障の発生を抑制したり、渋滞の発生を未然に防止したりすることができる。

【0065】

また、この発明による冠水検知器およびこれを備えた車両によれば、降雨時などに道路上に発生する冠水のうちの、水などの液状有体物の跳ねによる誤検知を防止して、液状有体物の侵入状態を正確に検知することができる。

30

【0066】

また、この発明によるナビゲーションシステムおよびこれを備えた車両によれば、降雨時などに道路上に発生する冠水のうちの、車両ごとで通行不能な冠水の存在を、車両の運転手に報知したり通知したりすることができ、これによって、車両故障の発生を抑制し、渋滞の発生を未然に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態による道路交通情報システムの概略を示す構成図である。

【図2】この発明の一実施形態によるカーナビゲーションシステムを含む車載機を示すブロック図である。

40

【図3】この発明の一実施形態による冠水センサの構造を示す略線図である。

【図4】この発明の維持実施形態による冠水センサの取り付け状態を示す略線図である。

【図5】この発明の一実施形態によるセンターサーバによる処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 センターサーバ

2, 2a, 2b, 2c 車両

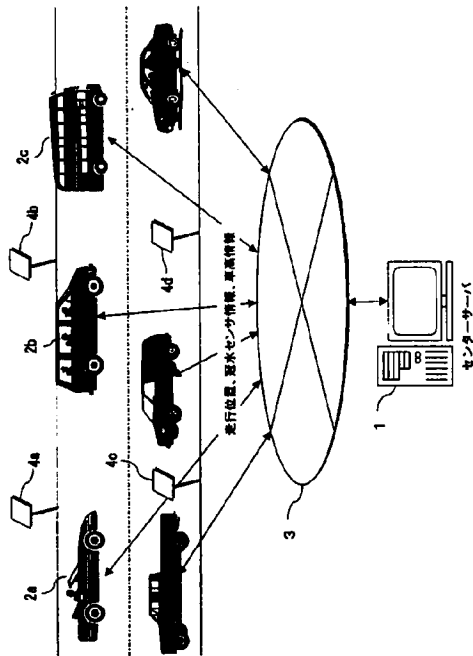
3 広域ネットワーク

4, 4a, 4b, 4c 中継機

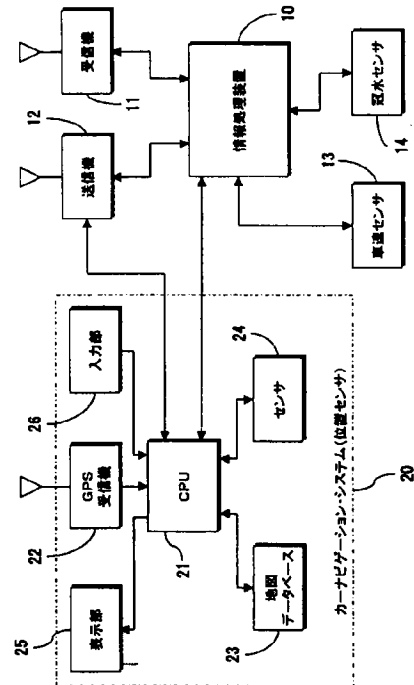
50

- 10 情報処理装置
- 11 受信機
- 12 送信機
- 13 車速センサ
- 14 冠水センサ
- 20 カーナビゲーションシステム
- 21 CPU
- 22 GPS受信機
- 23 地図データベース
- 24 センサ
- 25 表示部
- 26 入力部
- 140 検知センサ
- 141 筐体
- 142 バッファプレート
- 143, 144 液入出口
- 145 空気穴

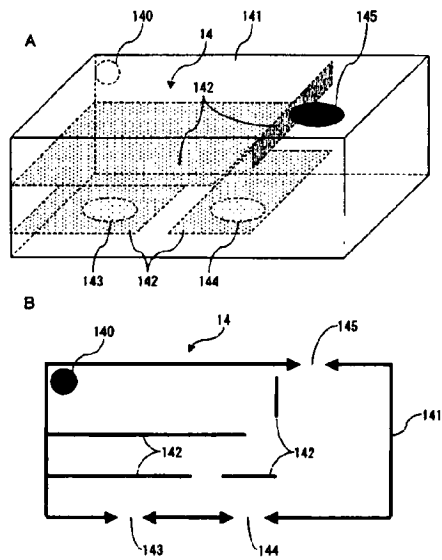
【図1】



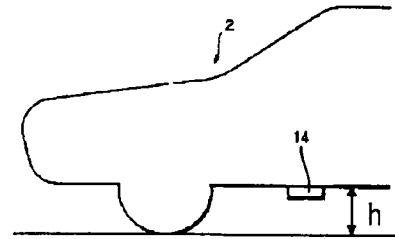
【図2】



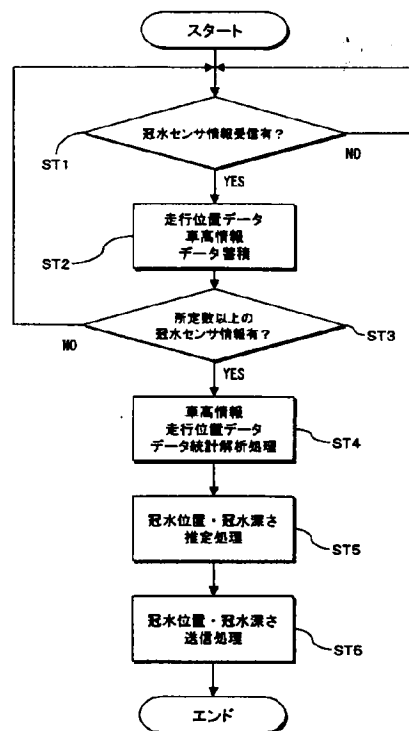
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 宮澤 紀成

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 2F029 AA02 AB07 AB13 AC02 AC09 AC14 AC16 AD04  
5H180 AA01 BB04 EE13 FF05 FF13 FF22 FF27 FF33